

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 06 JAN. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIÈGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 7 JAN 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0300112 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE - 7 JAN. 2003 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET LAVOIX 2, Place d'Estienne d'Orves 75441 PARIS CEDEX 09	
Vos références pour ce dossier BFF 02/0495 <i>(facultatif)</i>			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date
		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	Date
		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Filtre à particules pour ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne et ligne d'échappement le comprenant.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège		65-71 Boulevard du Château 92200 NEUILLY-SUR-SEINE	
Rue			
Code postal et ville			
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		N° de télécopie <i>(facultatif)</i>	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

REMISE DES PIÈCES Réservé à l'INPI

DATE **7 JAN 2003**

LIEU **75 INPI PARIS**

N° D'ENREGISTREMENT **0300112**

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

08 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)	
Nom	
Prénom	
Cabinet ou Société	CABINET LAVOIX
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	
Adresse	Rue 2 Place d'Estienne d'Orves Code postal et ville 75441 PARIS CEDEX 09 Pays FRANCE
N° de téléphone (facultatif)	01 53 20 14 20
N° de télécopie (facultatif)	01 48 74 54 56
Adresse électronique (facultatif)	brevets@cabinet-lavoix.com
7 INVENTEUR (S)	
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE	
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)	Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES	
Uniquement pour les personnes physiques	
<input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG 	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS	
<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint	<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)	B. DOMENEGO n° 00.0500
VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

L'invention concerne l'industrie automobile. Plus précisément, elle concerne les lignes d'échappement de moteurs à combustion interne, notamment de moteurs Diesel, équipées de filtres à particules.

Les émissions polluantes des moteurs, notamment des moteurs Diesel, doivent être contrôlées à la source et/ou éliminées avant leur rejet à l'atmosphère pour être conformes aux réglementations existantes. De manière générale, trois fonctions au moins doivent être remplies dans le traitement des gaz d'échappement :

- une fonction d'oxydation qui agit sur les hydrocarbures et le CO pour les convertir en vapeur d'eau et en CO_2 ;
- une fonction de filtration et de combustion des particules de suies ;
- une fonction de réduction de la concentration en oxydes d'azote NO_x .

La fonction d'oxydation des hydrocarbures et du CO est généralement assurée par un pain catalytique constitué par un milieu poreux sur lequel est disposé un catalyseur d'oxydation, souvent un métal tel que du platine.

Ce pain catalytique est placé sur la ligne d'échappement en amont d'un filtre à particules en céramique qui assure la fonction de filtration des suies et où, périodiquement, on procède à la combustion des suies qui s'y sont accumulées. Ce filtre peut comporter une imprégnation par un composé assistant la régénération du filtre à particules.

Quant à la réduction des NO_x , elle est obtenue essentiellement par une conception du moteur adaptée à cet effet, mais elle peut être renforcée par l'utilisation d'un milieu catalytique supplémentaire piégeant les NO_x , et les traitant avec assistance du contrôle moteur.

Pour réduire l'encombrement de la ligne d'échappement, plusieurs de ces fonctions, voire la totalité d'entre elles, peuvent être regroupées dans le même médium filtrant dont les surfaces sont revêtues ou imprégnées par les divers catalyseurs adaptés aux fonctions désirées.

Ce médium filtrant est le plus souvent constitué par une structure poreuse en nid d'abeilles comportant des canaux d'entrée des gaz d'échappement et des canaux de sortie des gaz d'échappement, séparées par des cloisons poreuses. Les canaux de sortie sont obturés à leur extrémité tournée vers l'aval de la ligne d'échappement, et les canaux de sortie sont obturés à leur extrémité tournée vers l'amont de la ligne d'échappement, de sorte que les gaz sont contraints de traverser les parois poreuses qui retiennent les suies.

Périodiquement, afin de remédier au colmatage progressif du filtre on procède à une opération de régénération. Celle-ci consiste à augmenter temporairement la température des gaz d'échappement (par exemple au moyen d'une post-injection de carburant dans la ligne d'échappement en amont du filtre) pour la porter au-dessus de la température de combustion des suies. De préférence, un additif tel que de la cérine est ajouté au carburant pour abaisser cette température de combustion des suies.

Cette régénération du filtre n'est cependant jamais parfaite, et il demeure toujours à l'intérieur du filtre un certain nombre de résidus minéraux solides : résidus de l'additif d'aide à la régénération et d'autres additifs du carburant, cendres provenant de la combustion du lubrifiant, espèces chimiques diverses provenant de l'usure du moteur ou de l'environnement extérieur. Ces résidus doivent être périodiquement (par exemple tous les 80 000km ou 120 000km) enlevés du filtre à particules au cours d'un nettoyage poussé.

La présence des résidus incombustibles dans le filtre constitue une gêne à l'accomplissement de la catalyse. Le filtre perd donc progressivement de son efficacité pour le traitement des émissions gazeuses tant qu'une opération de nettoyage poussé n'a pas été effectuée.

Le but de l'invention est de proposer un filtre à particules assurant également des fonctions catalytiques, dont les performances catalytiques sont moins rapidement altérées par les résidus solides filtrés que dans le cas des dispositifs existants.

A cet effet l'invention a pour objet un filtre à particules pour ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne, du type comportant une ou des parois poreuses destinées à être traversées par les gaz d'échappement dudit moteur, et un milieu catalytique présent au moins sur les surfaces desdites parois qui sont destinées à venir au contact des gaz d'échappement à leur entrée dans le filtre, lesdites parois définissant des zones où les résidus de combustion et autres impuretés non détruites par les réactions catalytiques ayant lieu sur lesdites surfaces s'accumulent de façon privilégiée, caractérisé en ce que face auxdites zones, la surface desdites parois ne comporte pas de milieu catalytique.

Ledit milieu catalytique peut comporter un catalyseur d'oxydation des hydrocarbures et du CO, par exemple un métal tel que du platine.

Ledit milieu catalytique peut comporter un catalyseur de traitement des NO_x , par exemple un matériau de stockage des NO_x , et/ou un métal permettant l'oxydation des NO_x , et/ou un catalyseur de réduction des NO_x .

5 Ledit milieu catalytique peut comporter un composé assistant la régénération du filtre à particules par exemple un matériau contenant une fonction OSC.

Ledit matériau peut comporter de l'oxyde de cérium ou un oxyde mixte de cérium et de zirconium.

10 Ledit filtre peut être un filtre en nid d'abeilles, lesdites parois poreuses définissant, en coopération avec des éléments d'obturation non poreux, des canaux d'entrée et des canaux de sortie des gaz d'échappement, et les surfaces desdites parois délimitant les canaux d'entrée ne comportent pas de milieu catalytique à leur surface à partir d'une distance (d) des éléments d'obturation obturant lesdits canaux d'entrée.

15 Ladite distance (d) peut représenter entre 1/10 et la moitié de la longueur d'un canal d'entrée des gaz d'échappement.

L'invention a aussi pour objet une ligne d'échappement pour moteur à combustion interne du type comportant un filtre à particules, caractérisée en ce que ledit filtre à particules et du type précédent.

20 Comme on l'aura compris, l'invention consiste à disposer un milieu catalytique sur les surfaces des parois des canaux d'entrée du filtre à particules en évitant les zones proches du fond des canaux d'entrée, et, de manière générale, les zones du filtre où les résidus incombustibles tendent à s'accumuler (les surfaces des parois des canaux de sortie peuvent être totalement
25 imprégnées par le milieu catalytique).

En effet, l'expérience montre que les résidus incombustibles demeurant sur un filtre en nid d'abeilles de conception classique, même après sa régénération, tendent à s'accumuler préférentiellement dans le fond des canaux d'entrée, au voisinage de la paroi non poreuse qui obture les canaux d'entrée et
30 les sépare de l'aval de la ligne d'échappement. C'est donc dans cette zone que la fonction catalytique du filtre à particules est appelée à se dégrader le plus rapidement au cours du temps. Les inventeurs en ont déduit que dans ces conditions, il était inutile de déposer un milieu catalytique sur lesdites zones.

35 De cette façon, d'une part les performances du milieu catalytique s'altèrent moins au fil du temps, et d'autre part, en évitant le dépôt du milieu

catalytique sur les parties du filtre à particules où ses performances seraient rapidement dégradées, on réalise une économie d'une matière souvent onéreuse (en particulier si elle renferme des métaux précieux tels que le platine).

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, donnée en référence aux figures annexées suivantes :

- la figure 1 qui schématise vue en coupe, une portion d'un exemple de filtre à particules à structure en nid d'abeilles comportant un milieu catalytique réparti conformément à l'invention, à l'état neuf ;

- la figure 2 qui montre le même filtre à particules après que celui-ci a été utilisé pendant une certaine période.

La figure 1 montre une portion d'un exemple de filtre à particules (FAP) selon l'invention. Comme il est connu, ce FAP à structure en « nid d'abeilles », se compose d'une succession de parois espacées 1, 2, 3, 4, 5, 6 en un matériau poreux formant filtre, tel qu'une céramique à base de carbure de silicium, de cordiérite, de nitrure de silicium, de mullite.... Ces parois poreuses 1-6 définissent, en coopération avec des éléments d'obturation non poreux 7, 8, 9, 10, 11, une série de canaux, à savoir :

- des canaux d'entrée 12, 13 ouverts en direction du côté amont 14 du FAP, et par lesquels les gaz d'échappement à traiter pénètrent dans le FAP,

- et des canaux de sortie 15, 16, 17 ouverts en direction du côté aval 18 du FAP, et par lesquels les gaz d'échappement traités sortent du FAP.

Les gaz d'échappement passent des canaux d'entrée 12, 13 aux canaux de sortie 15-17 en traversant les parois poreuses 1-6 et en y déposant au passage les particules qu'ils renferment.

Comme il est également connu, les parois poreuses 1-6 sont revêtues sur leurs surfaces tournées vers les canaux d'entrée 12-13 et les canaux de sortie 15-17 par un revêtement catalytique 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 permettant d'assurer une ou plusieurs des fonctions suivantes :

- une fonction d'oxydation des hydrocarbures et du CO en vapeur d'eau et CO₂, qui peut être assurée, par exemple, par un métal tel que du platine ;

- une fonction de traitement des NO_x par un matériau de stockage des NO_x (tel que l'oxyde de baryum), et/ou un métal permettant l'oxydation des NO_x en NO₂ (tel que du platine), et/ou un catalyseur de réduction (tel que du rhodium) ;

- une fonction d'aide à la régénération du FAP, en assistance ou en remplacement de l'additif abaissant la température de combustion des suies ;

cette fonction peut être assurée par un matériau contenant une fonction dite « OSC » (oxygen storage capacity), c'est à dire un matériau susceptible de libérer de l'oxygène qu'il aura préalablement stocké ; de tels matériaux peuvent comporter de l'oxyde de cérium ou un oxyde mixte de cérium et de zirconium.

5 La porosité et la taille des pores des parois 1-6 définissant les différents canaux 12-17 sont, comme il est habituel, adaptées pour assurer une bonne efficacité catalytique, suffisante pour respecter les normes anti-pollution, sans créer de pertes de charge trop importantes.

10 Selon l'invention, les revêtements catalytiques 21, 22, 25, 26 déposés sur les surfaces des parois 1-6 tournées vers les canaux d'entrée 12, 13 ne couvrent pas la totalité desdites surfaces, mais s'arrêtent à une certaine distance « d » des éléments d'obturation 10, 11. On ménage ainsi, à l'extrémité de chaque canal d'entrée 12, 13, un espace 29, 30 de longueur égale à « d » dont les parois qui le délimitent ne portent pas de catalyseur. Cet espace 29, 30
15 représente, par exemple, entre 1/10 et la moitié de la longueur du canal d'entrée 12, 13 correspondant, soit en longueur de 2,5 à 12,5cm pour un FAP de 25cm de long.

Les revêtements catalytiques 19, 20, 23, 24, 27, 28 déposés sur les surfaces des parois 1-6 tournées vers les canaux de sortie 15-17 couvrent, dans
20 l'exemple représenté, la totalité desdits surfaces. Il doit être entendu que ces revêtements ne sont pas forcément indispensables, en particulier si la seule fonction assignée significativement au catalyseur est l'aide à la régénération du FAP par action sur les suies qui ont déjà été piégées en amont des surfaces correspondantes. Il doit également être entendu que du matériau catalytique peut
25 également être présent à la surface des pores situés à l'intérieur des parois 1-6.

Comme on le voit sur la figure 2, qui représente la portion de FAP de la figure 1 après un usage prolongé, les espaces 29, 30, exempts de catalyseur sur leur périphérie, ont constitué des sites privilégiés pour le dépôt des particules résidus de combustion divers. Ces résidus de combustion ne sont normalement
30 pas détruits par les réactions catalytiques mises en jeu dans le FAP. En revanche, leur présence à la surface des parois 1-6 constitue une gêne à la bonne exécution desdites réactions, voire un véritable obstacle après un kilométrage important qui conduit à la constitution d'une couche épaisse et dense de résidus. On obtient alors une zone 29, 30 de toute façon catalytiquement peu
35 ou pas active à l'extrémité de chaque canal d'entrée 12, 13. Les inventeurs en ont conclu qu'il est inutile de prévoir un revêtement catalytique 21, 22, 25, 26 dans les zones correspondantes.

Cela permet :

- de maintenir des performances du FAP plus constantes dans le temps en termes d'efficacité pour les réactions catalytiques : le vieillissement du FAP est ainsi mieux contrôlé,

5 - d'économiser de la matière constituant le revêtement catalytique 21, 22, 25, 26, ce qui est d'autant plus intéressant que son coût est élevé, en particulier lorsqu'elle contient des métaux précieux tels que du platine.

10 La configuration de FAP selon l'invention qui a été décrite et représentée n'est, bien entendu, qu'un exemple. Il doit être compris que l'invention est adaptable à un FAP présentant toute autre configuration conduisant à l'accumulation dans des zones privilégiées du FAP de résidus de combustion et d'autres impuretés non détruites par les réactions catalytiques. C'est face à ces zones privilégiées qu'on n'effectue pas de dépôt de revêtement catalytique sur la surface des parois assurant la filtration des particules.

15 Il doit également être entendu que le FAP selon l'invention et la ligne d'échappement qui le comprend peuvent être utilisés non seulement sur un véhicule à moteur Diesel, mais sur tout engin mû par un moteur à combustion interne pour lequel une ligne d'échappement équipée d'un FAP serait utile.

REVENDEICATIONS

1. Filtre à particules pour ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne, du type comportant une ou des parois poreuses (1-6) destinées à être traversées par les gaz d'échappement dudit moteur, et un milieu catalytique (19-28) présent au moins sur les surfaces desdites parois (1-6) qui sont destinées à venir au contact des gaz d'échappement à leur entrée dans le filtre, lesdites parois (1-6) définissant des zones (29, 30) où les résidus de combustion et autres impuretés non détruites par les réactions catalytiques ayant lieu sur lesdites surfaces s'accumulent de façon privilégiée, caractérisé en ce que face auxdites zones (29, 30), la surface desdites parois ne comporte pas de milieu catalytique (21, 22, 25, 26).
2. Filtre à particules selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit milieu catalytique (19-28) comporte un catalyseur d'oxydation des hydrocarbures et du CO.
3. Filtre à particules selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit catalyseur est un métal.
4. Filtre à particules selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit métal est du platine.
5. Filtre à particules selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit milieu catalytique (19-28) comporte un catalyseur de traitement des NO_x.
6. Filtre à particules selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit milieu catalytique (19-28) comporte un matériau de stockage des NO_x.
7. Filtre à particules selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que ledit milieu catalytique (19-28) comporte un métal permettant l'oxydation des NO_x.
8. Filtre à particules selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que ledit milieu catalytique (19-28) comporte un catalyseur de réduction des NO_x.
9. Filtre à particules selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ledit milieu catalytique (19-28) comporte un composé assistant la régénération du filtre à particules.

10. Filtre à particules selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit composé assistant la régénération du filtre à particules est un matériau contenant une fonction OSC.

5 11. Filtre à particules selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit matériau comporte de l'oxyde de cérium ou un oxyde mixte de cérium et de zirconium.

10 12. Filtre selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que ledit filtre est un filtre en nid d'abeilles, lesdites parois poreuses (1-6) définissant, en coopération avec des éléments d'obturation (7-11) non poreux, des canaux d'entrée (12, 13) et des canaux de sortie (15-17) des gaz d'échappement, et en ce que les surfaces desdites parois (1-6) délimitant les canaux d'entrée (12, 13) ne comportent pas de milieu catalytique (21, 22, 25, 26) à leur surface à partir d'une distance (d) des éléments d'obturation (10, 11) obturant lesdits canaux d'entrée (12, 13).

15 13. Filtre selon la revendication 12, caractérisé en ce que ladite distance (d) représente entre 1/10 et la moitié de la longueur d'un canal d'entrée (12, 13) des gaz d'échappement.

20 14. Ligne d'échappement pour moteur à combustion interne du type comportant un filtre à particules, caractérisée en ce que ledit filtre à particules est du type selon l'une des revendications 1 à 13.

1/1

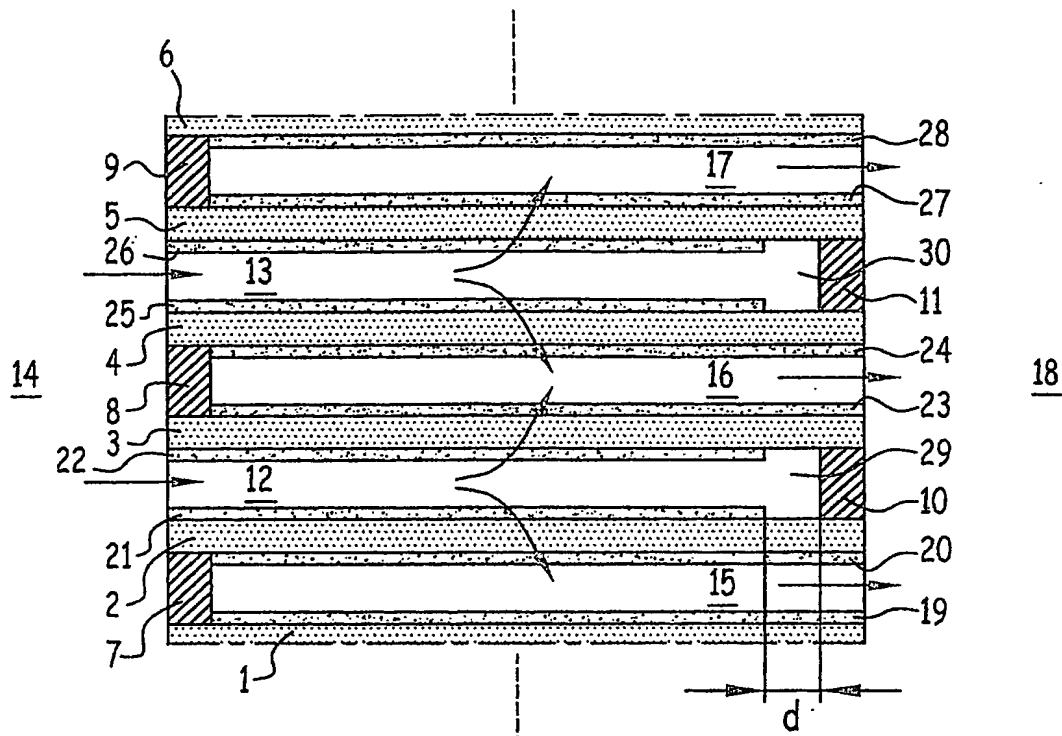


FIG. 1

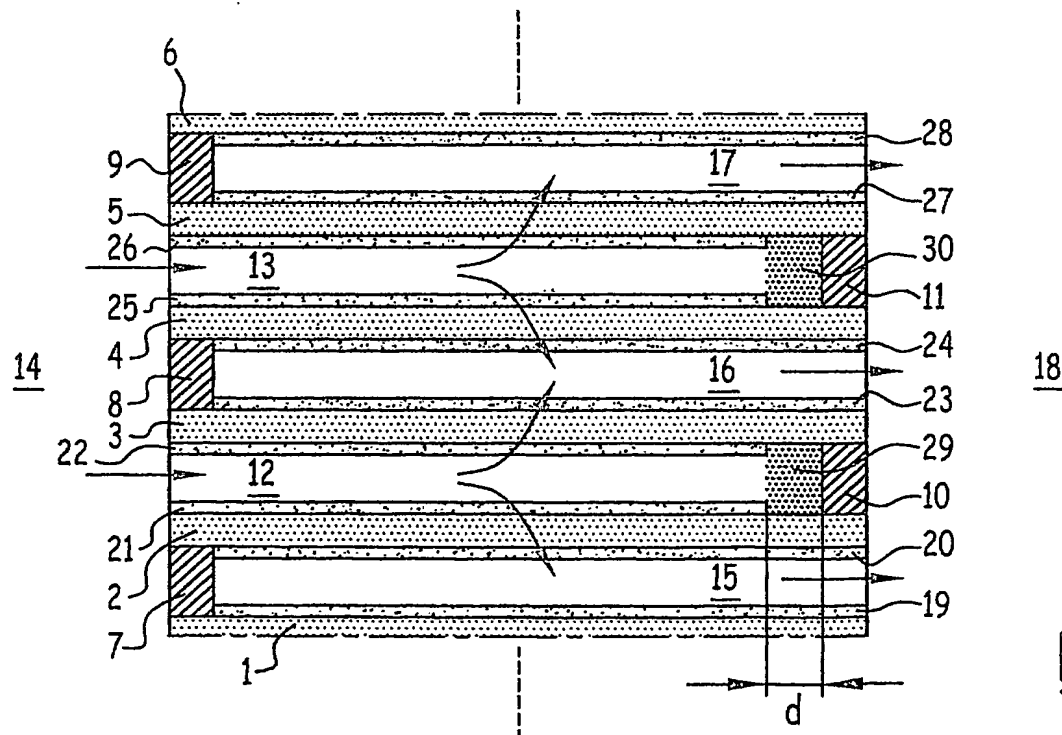


FIG. 2

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° . 1. / . 1.

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)	BFF 02/0495
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0300112

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Filter à particules pour ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne et ligne d'échappement le comprenant.

LE(S) DEMANDEUR(S) :

PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :

1 Nom		RIGAUDEAU
Prénoms		Christine
Adresse	Rue	1bis-3, rue Rouselle
	Code postal et ville	92800 PUTEAUX
Société d'appartenance (facultatif)		
2 Nom		AGLIANY
Prénoms		Yvan
Adresse	Rue	31, rue de Poissy
	Code postal et ville	75005 PARIS
Société d'appartenance (facultatif)		
3 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.

DATE ET SIGNATURE(S)
DU (DES) DEMANDEUR(S)
OU DU MANDATAIRE
(Nom et qualité du signataire)

Paris, le 7 janvier 2003

B. DOMENEGO
n° 00.0500

B. Domenege

PCT/FR2004/000006

